

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A washing station comprising:

A cleaning body used machine style which rotates supporting a cleaning body.

A pivotable cleaning body.

A cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body.

A control means by which a contact position of said cleaning body controls movement speed by a moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are relatively moved so that it may tend toward a periphery from the center mostly and said moving mechanism of said cleaning body accommodative.

[Claim 2]A washing station comprising:

A cleaning body used machine style which rotates supporting a cleaning body.

A pivotable cleaning body.

A cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body.

So that a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of its heart almost in said cleaning body, A control means which controls movement speed by said moving mechanism according to a detection result by moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, detection means to detect distribution of a foreign matter on said surface of a cleaning body, and said detection means.

[Claim 3]A washing station comprising:

A cleaning body used machine style which rotates supporting a cleaning body.

A pivotable cleaning body.

A nozzle which rinses towards said cleaning body and spouts liquid.

So that a cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body, a contact position of said cleaning body, and a tip of said nozzle may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body in one, A control means which controls movement speed by moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, and said moving mechanism accommodative.

[Claim 4]A washing station comprising:

A cleaning body used machine style which rotates supporting a cleaning body.

A pivotable cleaning body.

A cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body.

So that a contact pressure control means which controls contact pressure of said cleaning body and said cleaning body accommodative, and a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body, A speed control means which controls movement speed by moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, and said moving mechanism accommodative.

[Claim 5]A washing station comprising:

A cleaning body used machine style which rotates supporting a cleaning body.

A pivotable cleaning body.

A cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body.

So that a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of its heart almost in said cleaning body, A control means which controls revolving speed by said cleaning body used machine style, and movement speed by said moving mechanism according to a detection result by moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, detection means to detect distribution of a foreign matter on said surface of a cleaning body, and said detection means.

[Claim 6]A washing station comprising:

A cleaning body used machine style which rotates supporting a cleaning body.

A pivotable cleaning body.

A cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body.

So that a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of its heart almost in said cleaning body, A control means which controls revolving speed by said cleaning body used machine style, and movement speed by said moving mechanism according to a detection result by moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, detection means to detect distribution of a foreign matter on said surface of a cleaning body, and said detection means.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the washing station which defecates the surface of processed objects, such as a semiconductor wafer and an LCD substrate, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art]For example, in the manufacturing process of a semiconductor device, it is necessary to maintain the surface of a semiconductor wafer (it abbreviates to a wafer hereafter) in which semiconductor devices, such as LSI, are formed to very strict cleanliness. Therefore, before and after each manufacturing process and a treatment process, the surface of a wafer is washed if needed. In particular, in a photolithography process, washing of a wafer surface becomes indispensable. Such washing is performed by the scrub cleaning device currently indicated in the former, for example, JP,57-102024,A, JP,62-259447,A, etc. In this scrub cleaning device, the brush which rotates, for example was contacted to the wafer surface, and it is made to move at a fixed speed towards a periphery from the center mostly, the foreign matter adhering to a wafer surface of the wafer surface was rubbed off, and the brush concerned is removed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, since distribution of the foreign matter which adhered on the surface of the wafer is not necessarily uniform, and many foreign matters adhere only, for example to the specific position of the inner periphery of a wafer especially or many foreign matters adhere only to the peripheral part of a wafer, If the brush was moved at a fixed speed like the above, a possibility that a foreign matter may remain is shown in a wafer surface.

[0004]Then, although it is possible to reduce the movement speed of a brush to a wafer surface, for example to the grade in which a foreign matter does not remain, On the pure level of the manufacturing process of a semiconductor device, since the brush itself serves as a source of release of a foreign matter, a foreign matter seldom adheres from the first, but a result from which a foreign matter adheres to the high wafer surface of cleanliness conversely, and cleanliness is dropped on it is brought.

[0005]This invention was made in order to solve this technical problem, and an object of this invention is to provide the washing station which can purify a cleaning body like a wafer with a uniform and high washing degree.

[0006]Another purpose of this invention is to provide the washing station which can remove a foreign matter at pinpoint even if it is a case so that the adhering position of the foreign matter on the surface of a cleaning body may vary, and can, as a result, purify a cleaning body like a wafer with a uniform and high washing degree.

[0007]Another purpose of this invention is to provide the washing station which can perform washing which also includes rinse processing for a short time.

[0008]

[Means for Solving the Problem]In order to solve this technical problem, a washing station of this invention concerning a statement of claim 1, So that a cleaning body used machine style which rotates supporting a cleaning body, a pivotable cleaning body, a cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body, and a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body, A moving mechanism to which said cleaning

body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, and a control means which controls movement speed by said moving mechanism accommodative are provided.

[0009]A cleaning body used machine style a washing station of this invention concerning a statement of claim 2 rotates supporting a cleaning body, So that a pivotable cleaning body, a cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body, and a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body, A moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, a detection means to detect distribution of a foreign matter on said surface of a cleaning body, and a control means which controls movement speed by said moving mechanism according to a detection result by said detection means are provided.

[0010]A cleaning body used machine style a washing station of this invention concerning a statement of claim 3 rotates supporting a cleaning body, A pivotable cleaning body and a nozzle which rinses towards said cleaning body and spouts liquid, So that a cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body, a contact position of said cleaning body, and a tip of said nozzle may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body in one, A moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, and a control means which controls movement speed by said moving mechanism accommodative are provided.

[0011]A cleaning body used machine style a washing station of this invention concerning a statement of claim 4 rotates supporting a cleaning body, A pivotable cleaning body and a cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body, So that a contact pressure control means which controls contact pressure of said cleaning body and said cleaning body accommodative, and a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body, A moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, and a speed control means which controls movement speed by said moving mechanism accommodative are provided.

[0012]A cleaning body used machine style a washing station of this invention concerning a statement of claim 5 rotates supporting a cleaning body, So that a pivotable cleaning body, a cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body, and a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body, A moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, A detection means to detect distribution of a foreign matter on said surface of a cleaning body, and a control means which controls revolving speed by said cleaning body used machine style and movement speed by said moving mechanism according to a detection result by said detection means are provided.

[0013]A cleaning body used machine style a washing station of this invention concerning a statement of claim 6 rotates supporting a cleaning body, So that a pivotable cleaning body, a cleaning body used machine style contacted to said cleaning body rotating said cleaning body, and a contact position of said cleaning body may tend toward a periphery from the bottom of their heart almost in said cleaning body, A moving mechanism to which said cleaning body used machine style and said cleaning body used machine style are moved relatively, A detection means to detect distribution of a foreign matter on said surface of a cleaning body, and a control means which controls revolving speed by said cleaning body used machine style and movement speed by said moving mechanism according to a detection result by said detection means are provided.

[0014]In a washing station of this invention concerning a statement of claim 1. Relative movement speed between cleaning bodies so that movement speed of a cleaning body in the specific position concerned may become slow, when many foreign matters adhere only to a specific position of an inner periphery of control, for example, a cleaning body, accommodative, Or it is controlling so that movement speed of a cleaning body in the peripheral part concerned becomes slow, when many foreign matters adhere only to a peripheral part of a cleaning body. Since this will be controlled so that a foreign matter seldom adheres, for example but movement speed of a cleaning body becomes quick on the high cleaning body surface of cleanliness when it is said conversely, it is lost that a foreign matter by which it is generated from the cleaning body itself at such a place adheres. As a result, a cleaning body like a wafer can be purified with a uniform and high washing degree.

[0015]Since distribution of a foreign matter on the surface of a cleaning body is detected and control of relative movement speed between cleaning bodies is controlled by a washing station of this invention concerning claim 2 statement based on this distribution, Even if it is a case so that an adhering position of a foreign matter on the surface of a cleaning body may vary, a foreign matter can be removed at pinpoint, and as a result, a cleaning body like a wafer can be purified with a uniform and high washing degree.

[0016]Since it constituted from a washing station of this invention concerning a statement of claim 3 so that a nozzle which rinses with a cleaning body and spouts liquid might be moved in one, it becomes possible to perform washing and a rinse by one operation. Therefore, it becomes possible to perform washing which also includes rinse processing more conjointly for a short time with the above-mentioned effect that a cleaning body can be purified with a uniform and high washing degree.

[0017]In a washing station of this invention concerning a statement of claim 4. Since not only relative movement speed between cleaning bodies but contact pressure of a cleaning body and a cleaning body is controlled, For example, since it is controlling so that movement speed of a cleaning body in the specific position concerned becomes slow and contact pressure becomes high when many foreign matters adhere only to a specific position of an inner periphery of a cleaning body, a cleaning effect can be heightened further.

[0018]In a washing station of this invention concerning a statement of claim 5. Since not only relative movement speed between cleaning bodies but revolving speed of a cleaning body is controlled, For example, since it is controlling so that movement speed of a cleaning body in the specific position concerned becomes slow and revolving speed of a cleaning body becomes quick when many foreign matters adhere only to a specific position of an inner periphery of a cleaning body, a cleaning effect can be heightened further.

[0019]In a washing station of this invention concerning eight statements of claim 6. Since not only relative movement speed between cleaning bodies but revolving speed of a cleaning body is controlled, For example, since it is controlling so that movement speed of a cleaning body in the specific position concerned becomes slow and revolving speed of a cleaning body becomes quick when many foreign matters adhere only to a specific position of an inner periphery of a cleaning body, a cleaning effect can be heightened further.

[0020]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of this invention is described based on a drawing.

[0021]Drawing 1 – drawing 3 are the figures of the entire configuration of the wafer washing device 1 of the semiconductor wafer (henceforth a “wafer”) in which the embodiment of this invention was adopted respectively, drawing 1 shows a flat surface, drawing 2 shows a transverse plane, and drawing 3 shows the back, respectively.

[0022]In this wafer washing device 1, the wafer W as a processed board by wafer cassette CR Two or more sheets, For example, the cassette station 2 for carrying in to a system from the exterior per 25 sheets, taking out from a system, or carrying in and taking out the wafer W to wafer cassette CR, It has the composition that the one washing processing station 3 which arranges the various washing handling units of single wafer processing which performs predetermined washing processing to a prescribed position was connected at a time to the wafer W at one.

[0023]In the cassette station 2, the locating lug 4a is formed on the cassette mounting stand 4, and two or more wafer cassette CR is laid on each locating lug 4a. For example, with the device of drawing 1, a maximum of four wafer cassette CR turns each wafer entrance to the washing processing station 3 side, and is laid in the direction (sliding direction in drawing 1) single tier of X. And the movable wafer transportation body 5 accesses selectively the wafer arrangement direction (Z direction; perpendicular direction) of the wafer stored in this cassette arrangement direction (the direction of X), and wafer KASETSU ** CR at each wafer cassette CR. The wafer transportation body 5 is constituted in the direction of theta, enabling free rotation, and it can also access now the wafer transportation body 6 by the side of the washing processing station 3 mutually so that it may mention later.

[0024]The wafer transportation body 6 receives the wafer W from the wafer transportation body 5, is a device conveyed in the washing processing station 3, and is allocated movable in the direction of Y in accordance with the wafer carrying path 6a. The five washing handling units 7 and the one inspection unit 8 are arranged at both sides of the carrying path 6a of the wafer transportation body 6, for example. The

wafer transportation body 6 is constituted also in the direction of theta, enabling free rotation, and can also access now each washing handling unit 7 and the inspection unit 8 by the side of the cassette station 2 mentioned above besides the wafer transportation body 5.

[0025]In the washing handling unit 7, washing by carrying out rubbing with a brush is performed, passing various kinds of washing, for example, pure water, about the wafer W. On the other hand, in the inspection unit 8, the inspection of the wafer W, for example, the surface of the wafer W turning around laser beams, is irradiated, and the inspection which investigates a surface state from the method of the reflection, and measures distribution of the foreign matter of the wafer W surface and a size is conducted.

[0026]A front view and drawing 6 of the top view of the washing handling unit 7 which drawing 4 mentioned above, and drawing 5 are rear elevations.

[0027]In the washing handling unit 7. Rubbing of the spin-chuck mechanism 9 for rotating holding the wafer W and the surface of the wafer W is carried out. Various mechanisms, such as the rinse nozzle 16 for rinsing the jet water injection nozzle 15 for rinsing the cup 14 for preventing the brush station 10 for washing and a penetrant remover from dispersing and the upper surface of the wafer W and the undersurface of the wafer W, are allocated. These mechanisms are accommodated in the processing chamber 12a covered with the container wall 12. And operation of this washing handling unit 7 is controlled by the control device mentioned later.

[0028]The opening 12b for making the container wall 12 of the washing handling unit 7 pass the wafer W which is a processed object is formed in the side. The opening 12b of the processing chamber 12a is intercepted by the shutter member 13 so that opening and closing are possible.

[0029]It is allocated in the processing chamber 12a, the rotary holder 9, for example, the spin-chuck mechanism, as a cleaning body used machine style holding the wafer W. The tubed container 14, for example, a cup, is allocated by the outside of the spin-chuck mechanism 9 so that the circumference of this spin chuck 9a and the wafer W held on it may be surrounded.

[0030]The cleaning brush mechanism 10 in which contact the upper surface of the wafer W at the time of washing work, and the granular contaminant of the surface of the wafer W is removed with the penetrant remover supplied is allocated in the upper space of the spin-chuck mechanism 9 in the processing chamber 12a.

[0031]The rinse nozzle 16 which supplies a rinse is allocated in the opening 12b of the processing chamber 12a, and the upper position of an opposite hand. After washing and jet backwashing by water by the cleaning brush mechanism 10 are performed, the rinse nozzle 16 supplies a rinse to the surface of the wafer W, and removes the residue and the penetrant remover on the wafer W.

[0032]Out of the processing chamber 12a, the accessible transportation means 17, for example, a transportation arm, is allocated to the opening 12b. This transportation arm 17 is arranged on the wafer transportation body 6, is made movable in X, the direction of Y, the rotation (theta) direction, and the direction of vertical (Z), holds the wafer W, and delivers the wafer W between the spin-chuck mechanisms 9.

[0033]In the spin-chuck mechanism 9, the spin chuck 9a for holding the wafer W is supported by the driving shaft 9b driven as the axis of rotation of the motor 19. The passage 9b where 9 d of vacuum absorption mouths for carrying out adsorption maintenance of the wafer W are provided in the upper surface of the spin chuck 9a, and 9 d of this vacuum absorption mouth penetrates the center of the driving shaft 9b to shaft orientations. It is open for free passage to the vacuum devices which are not illustrated via the passage 18a which penetrates sealing member 18 inside allocated in the pars basilaris ossis occipitalis of the motor 19. The motor 19 is allocated by the lower part outside of the processing chamber 12a, the driving shaft 9b penetrates the bottom plate 20 of the processing chamber 12a, and projects it in the processing chamber 12a, and the spin chuck 9a is attached to the upper ends.

[0034]The cup 14 is allocated by the outside of the spin-chuck mechanism 9 so that the whole periphery edge of this spin-chuck mechanism 9 and the wafer W held on it may be covered. In this cup 14, the inner cup part 14a by which the upper half was formed in tapered shape is allocated inside the outer cup part 14b formed cylindrical. the collar horizontally bent at the end of the inner cup part 14a upper part — the flange 14e of ** is formed. On the other hand, the lower half 14c of the inner cup part 14a is provided with the cylindrical shape of a little small outer diameter, is telescopic between the outer cup parts 14b, and to the outer cup part 14b by which the lower end part was fixed to the bottom plate 20, is constituted from an inside diameter of the outer cup part 14b by the sliding direction so that frequent appearance is

possible. The lower end part 14f of the inner cup part 14a is connected with the vertical piston rod 21a of the rise-and-fall cylinder 21 via 14 g of rise-and-fall rods, and 14 h of connecting members.

[0035]As shown in drawing 6, in the cleaning brush mechanism 10, the cleaning body 10b, for example, a brush, is allocated at the tip of the cleaning body used machine style 10a, for example, a brush arm, and the inside of the level surface is attached to the base end which is another end movable focusing on the axis 10c to the bottom plate 20 of the processing chamber 12a.

[0036]Between the base end of this brush arm 10a, and the bottom plate 20 of the processing chamber 12a, the rotation driver 22 as a moving mechanism and the contact pressure regulatory mechanism 24 mentioned later are allocated.

[0037]In this rotation driver 22, if the driving shaft and the trains of gears 22b-22d of the motor 22a have geared and 22 d of gears at the tail end rotate, the contact pressure regulatory mechanism 24 whole will rotate synchronizing with this, and will transmit the rotation driving force of the motor 22a to the brush arm 10a.

[0038]The vertical driver 24a which drives the shaft 24b downward [perpendicular direction] in the contact pressure regulatory mechanism 24, If the contact pressure transfer members 24c-24g which are movable and energize the shaft 24b to perpendicular direction facing up are combined and allocated perpendicularly and the shaft 24b goes up and down, this will be interlocked with and the brush arm 10a and also the brush 10b will move perpendicularly.

[0039]The brush 10b is attached pivotable to the brush arm 10a, and rotation driving force is transmitted to the brush 10b via the driving source allocated by the brush arm 10a, for example, the timing belt which is not illustrated from the driving shaft of the motor 25.

[0040]The mechanism which supplies the penetrant remover for presenting washing to the brush 10b, for example, pure water, is allocated by the brush arm 10a. When rotating the brush 10b and washing the wafer W, pure pure water is supplied from the point of the rotating brush 10b.

[0041]Drawing 7 is a block diagram showing the composition of the control system of the wafer washing device constituted in this way.

[0042]The control device 30 controls rotation of the motor 22a, the motor 25, the vertical driver 24a, and motor 19 grade, respectively.

[0043]The data for controlling the arm speed of the brush arm 10a, for example is memorized by the storage parts store of the control device 30.

[0044]Drawing 8 (b) is a figure showing typically the adhesion condition of the foreign matter on the wafer W, and drawing 8 (a) shows the chart of the brush arm 10a in the case of washing the wafer W to which the foreign matter adhered like drawing 8 (b). When washing the wafer W to which the foreign matter adhered like drawing 8 (b), the brush arm 10a moves early, and it is controlled near the center of the wafer W to gather speed gradually and to move as it approaches the periphery edge of the wafer W.

[0045]Next, operation of the washing station concerning this embodiment is explained.

[0046]If the wafer W used as the candidate for washing is accommodated in regulation number-of-sheets wafer cassette CR, it sets to the cassette station 10 of a washing station and a washing station is started. The rise-and-fall cylinder 21 drives first, the shutter member 13 descends, the opening 12b of the processing chamber 12a is opened wide, and the inner cup part 14b descends simultaneously with this.

[0047]Next, if the wafer W is held at the transportation arm 17, is carried in in the processing chamber 12a and arranged on the spin chuck 9, the transportation arm 17 will descend, the wafer W will be laid on the spin chuck 9, and it will be held on the spin chuck 9 by vacuum absorption.

[0048]At the same time as the transportation arm 17 evacuates out of the processing chamber 12a, the rotation driver 22 drives, the brush arm 10a moves, and the cleaning brush mechanism 10 is moved to the center position upper part of for example, the wafer W. Next, the brush arm 10a descends to a prescribed position by the drive of the vertical driver 23, and the brush 10b is pressed against the upper surface of the wafer W by predetermined setting pressure. At this time, the shutter member 13 goes up, the opening 12b is blockaded, it can come, simultaneously the inner cup part 14b goes up, and the wafer W and the spin chuck 9a are surrounded.

[0049]Next, the wafer W rotates by rotation of the spin chuck 9a, and the brush 10b moves relatively to the wafer W with movement of the brush arm 10a (or meeting the diameter of the wafer W from the center of the wafer W to for example, a periphery movement).

[0050]In this washing station, it stops, after moving to near the center of the wafer W at first, and the

brush arm 10a moves toward the periphery edge of the wafer W from there.

[0051]To be shown in drawing 8 (a) and (b), near the center of the wafer W with few foreign matters, the brush arm 10a moves quickly and, on the other hand, it is controlled near [with many foreign matters] a periphery edge by the control device 30 to move late. Brush arm 10a movement speed is changed gradually, and movement speed is controlled by the portion between the center of the wafer W, and a periphery edge toward a periphery edge to become quick gradually from near a center.

[0052]In the brush arm 10a, when moving the wafer W top, a penetrant remover is supplied from the feed pipe (not shown) allocated by the position near right above the brush 10b, and removal of the granular contaminant of the wafer W surface is performed. And after performing brush washing, the jet water injection nozzle 15 moves to the upper part of the wafer W if needed, water is injected from this jet water injection nozzle 15, and jet backwashing by water is performed.

[0053]next, a rinse is supplied from the rinse nozzle 16, the surface residue and penetrant remover of the wafer W are removed, and it is further based on rotation of the spin chuck 9 — it shakes off and desiccation is performed. After performing washing processing of the wafer W, the brush 10b is returned to a position in readiness, is washed in the brush washing part 26 provided in this position in readiness, and prepares for the next washing. The jet water injection nozzle 15 returns to the position which stands face to face against the opening of the drain cup 17.

[0054]After washing processing, the inner cup part 14b descends and envelopment of the wafer W is unpacked at the same time the shutter member 13 descends and the opening 12b is opened wide.

Subsequently, the transportation arm 17 moves under the wafer W, goes up, the wafer W is received, it retreats and the wafer W is conveyed outside the processing chamber 12a.

[0055]Thus, control the movement speed of the brush arm 10a by the rotation driver 22 by the washing station of this embodiment, and it is made to move late near the periphery edge of the wafer W to which many foreign matters adhere, and is made to move early near the center of the wafer W to which a foreign matter has hardly adhered. Therefore, since the time when rubbing of the wafer W is carried out with the brush 10b near the periphery edge of the wafer W becomes long, sufficient washing is made and many foreign matters adhering to this portion can be removed effectively.

[0056]On the other hand, near the center of the wafer W, since the time when rubbing of the wafer W is carried out with the brush 10b becomes short, the foreign matter which had adhered in the brush 10b shifts to the pure wafer W surface, and the situation of soiling the wafer W surface on the contrary is prevented beforehand. This invention is not limited to the embodiment mentioned above.

[0057]For example, in the washing station of this embodiment, although he was trying to make the storage parts store of the control device 30 memorize beforehand the movement speed data of the brush arm 10a, based on the measurement result by the inspection unit 8, the movement speed of the brush arm 10a may be determined. An example of the measurement principle by the inspection unit 8 is shown in drawing 9. In the inspection unit 8, the light-emitting part 28 and the light sensing portion 29 are allocated by the position from which both angles with a normal turn into the angle α in an object position about normal RH of the wafer W.

[0058]If laser beams are discharged in this state, when the foreign matter will not have adhered at the station R on the wafer W surface, regular reflection of the laser-beams L_1 discharged from the light sensing portion 29 is carried out at the point R, it turns into catoptric light L_2 , and it is supplemented with it by the light sensing portion 29. On the other hand, when the foreign matter has adhered at the station R, scattered reflection of the laser-beams L_1 is carried out at the point R, it becomes normal RH and catoptric light L_2' which makes angle β , and the light sensing portion 29 is not supplemented.

[0059]Therefore, the adhesion condition of the foreign matter on the wafer W surface is grasped by performing the above-mentioned measurement, making the point R scan over the whole wafer W surface.

[0060]Although the movement speed (arm speed) of the brush arm 10a was gradually changed in the above-mentioned embodiment, it may be made to change linearly, as shown in drawing 10 (a). According to the foreign-matter-adhesion state of the wafer W surface, change of the movement speed (arm speed) of the brush arm 10a can carry out, and a way can also be changed.

[0061]For example, like drawing 11 (b), there are many foreign matters at the center of the wafer W, and make quick movement speed of the brush arm 10a towards the periphery side from the center like [when

small at a periphery] drawing 11 (a), or. As shown in drawing 12 (b), there are many foreign matters at the center and periphery of the wafer W, and in being small at the meantime, while making late movement speed of the brush arm 10a by the center and a periphery like drawing 12 (a), it is also possible to make it quick in a portion in the meantime.

[0062]Instead of the movement speed of the brush arm 10a controlled by the above-mentioned embodiment, the contact pressure of the brush 10b, It is also possible to control the revolving speed of the brush 10b or the spin chuck 9, or to make the spin chuck 9 into a horizontally movable structure, and to control the movement speed of the spin chuck 9.

[0063]In controlling the contact pressure of the brush 10b, and the revolving speed of the brush 10b or the spin chuck 9 at this time, As shown in drawing 13 - drawing 15, while making low contact pressure of the brush 10b, and revolving speed of the brush 10b or the spin chuck 9 in the central part of the wafer W with little coating weight of a foreign matter, in the edge part of the wafer W with much coating weight of a foreign matter, it is made high. On the other hand, while the coating weight of a foreign matter makes movement speed of the spin chuck 9 quick in the central part of few wafers W as shown in drawing 16 in controlling the movement speed of the spin chuck 9, in the edge part of the wafer W with much coating weight of a foreign matter, it is made late.

[0064]control of the contact pressure of the brush 10b these-described above, the revolving speed of the brush 10b, the revolving speed of the spin chuck 9, and the movement speed of the spin chuck 9 — it is also possible to carry out combining even [inside] or two or more, and control of the movement speed of the brush arm 10a of the above-mentioned embodiment.

[0065]Although the nozzle arm 10a and the jet water injection nozzle 15 are constituted from an above-mentioned embodiment as a separate independent member, it is also possible to give the mechanism which injects jet water to the nozzle arm 10a.

[0066]In that case, since the space in which the jet water injection nozzle 15 is formed can inject jet water promptly after the rubbing with the brush 10b which becomes unnecessary, effects — shortening of processing time is attained — are acquired.

[0067]Although the washing station which washes a wafer was made into the example and explained by the above-mentioned embodiment, it is applicable to the washing station of the glass substrate for LCD, and other devices similarly.

[0068]

[Effect of the Invention]As explained in full detail above, according to this invention concerning the statement of claim 1, the relative movement speed between cleaning bodies is controlled accommodative, For example, so that the movement speed of the cleaning body in the specific position concerned may become slow, when many foreign matters adhere only to the specific position of the inner periphery of a cleaning body, Or it is controlling so that the movement speed of the cleaning body in the peripheral part concerned becomes slow, when many foreign matters adhere only to the peripheral part of a cleaning body. Since this will be controlled so that a foreign matter seldom adheres, for example but the movement speed of a cleaning body becomes quick on the high cleaning body surface of cleanliness when it is said conversely, it is lost that the foreign matter by which it is generated from the cleaning body itself at such a place adheres. As a result, a cleaning body like a wafer can be purified with a uniform and high washing degree. Since according to this invention concerning the statement of claim 2 distribution of the foreign matter on the surface of a cleaning body is detected and control of the relative movement speed between cleaning bodies is controlled based on this distribution, Even if it is a case so that the adhering position of the foreign matter on the surface of a cleaning body may vary, a foreign matter can be removed at pinpoint, and as a result, a cleaning body like a wafer can be purified with a uniform and high washing degree.

[0069]According to this invention concerning the statement of claim 3, since it constituted so that the nozzle which rinses with a cleaning body and spouts liquid might be moved in one, it becomes possible to perform washing and a rinse by one operation. Therefore, it becomes possible to perform washing which also includes rinse processing more conjointly for a short time with the above-mentioned effect that a cleaning body can be purified with a uniform and high washing degree.

[0070]Since not only the relative movement speed between cleaning bodies but the contact pressure of a cleaning body and a cleaning body is controlled according to this invention concerning the statement of claim 4, For example, since it is controlling so that the movement speed of the cleaning body in the

specific position concerned becomes slow and contact pressure becomes high when many foreign matters adhere only to the specific position of the inner periphery of a cleaning body, a cleaning effect can be heightened further.

[0071] Since not only the relative movement speed between cleaning bodies but the revolving speed of a cleaning body is controlled according to this invention concerning the statement of claim 5, For example, since it is controlling so that the movement speed of the cleaning body in the specific position concerned becomes slow and the revolving speed of a cleaning body becomes quick when many foreign matters adhere only to the specific position of the inner periphery of a cleaning body, a cleaning effect can be heightened further.

[0072] Since not only the relative movement speed between cleaning bodies but the revolving speed of a cleaning body is controlled according to this invention concerning claim 6 statement, For example, since it is controlling so that the movement speed of the cleaning body in the specific position concerned becomes slow and the revolving speed of a cleaning body becomes quick when many foreign matters adhere only to the specific position of the inner periphery of a cleaning body, a cleaning effect can be heightened further.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

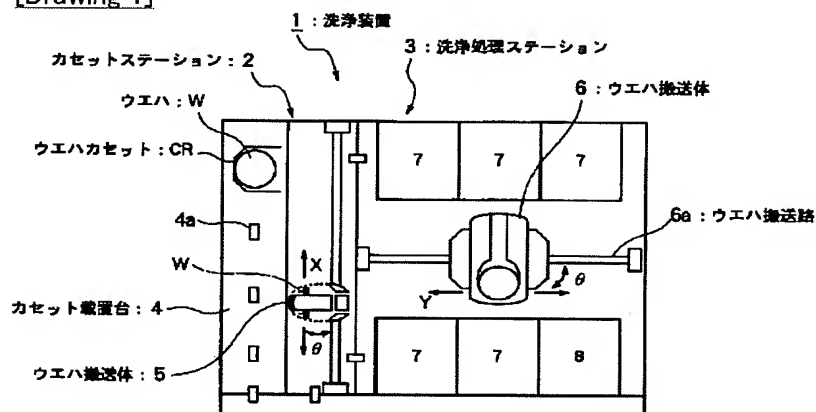
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

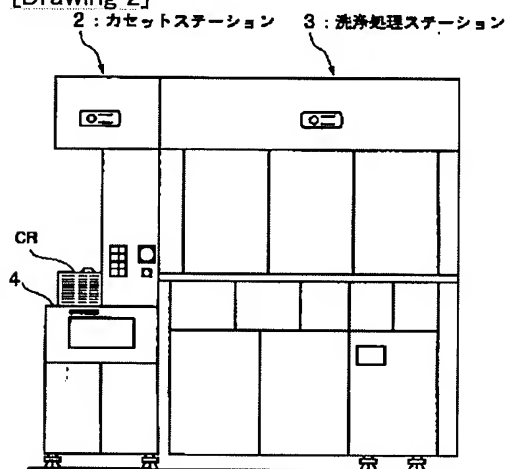
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

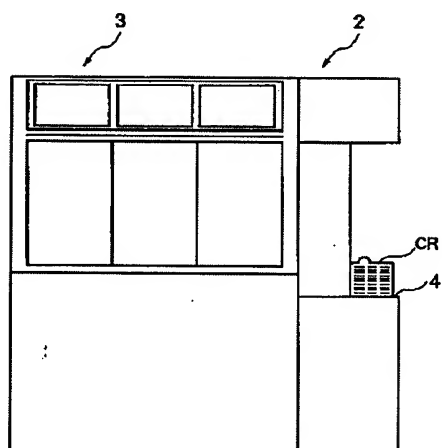
[Drawing 1]



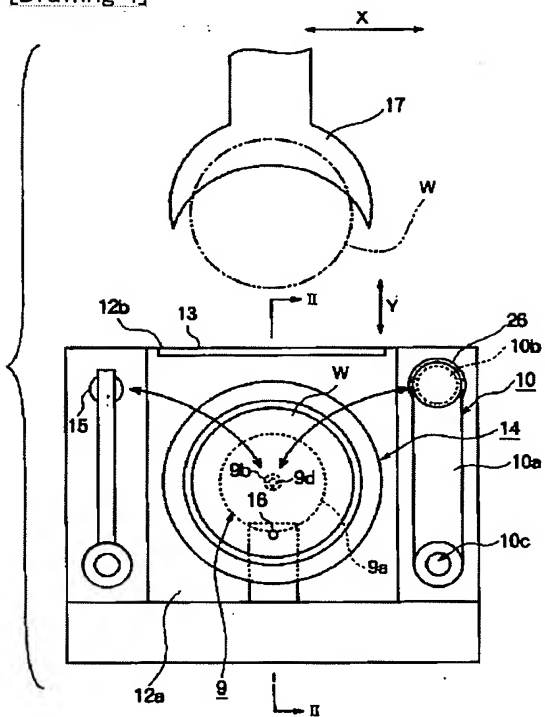
[Drawing 2]



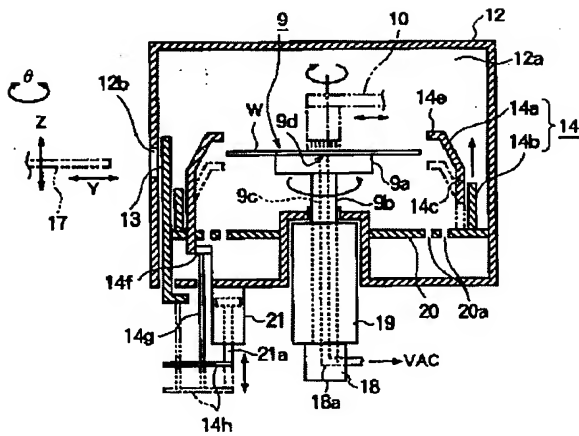
[Drawing 3]



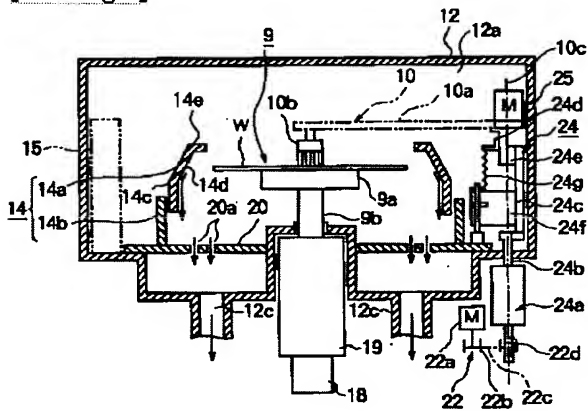
[Drawing 4]



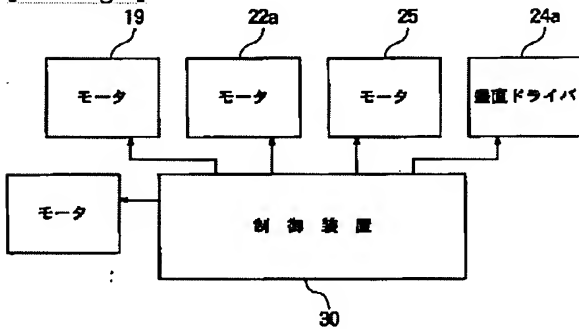
[Drawing 5]



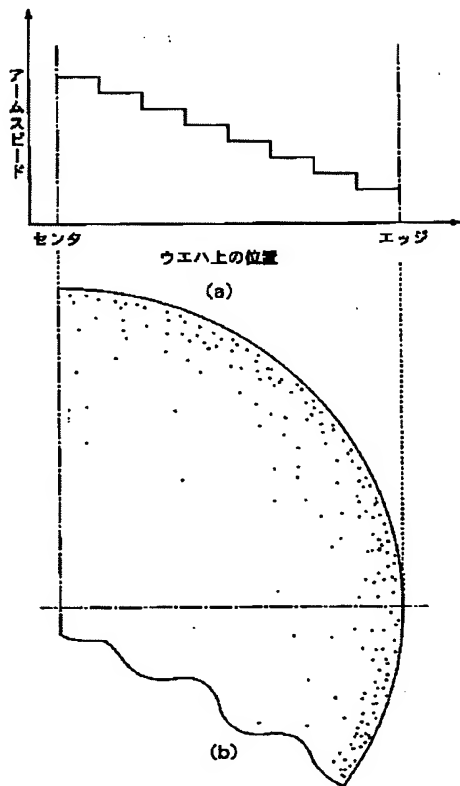
[Drawing 6]



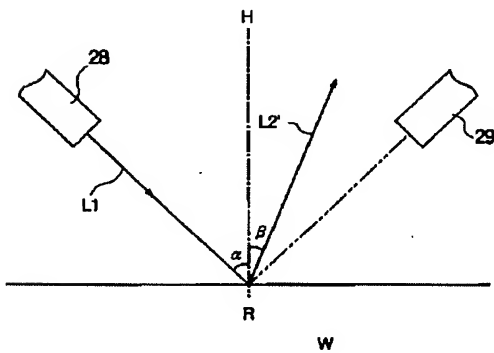
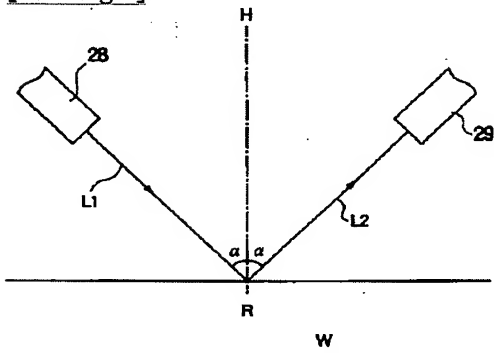
[Drawing 7]



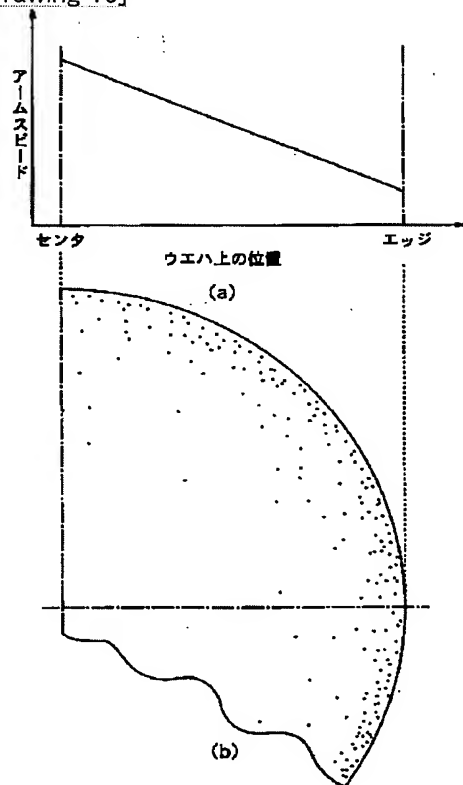
[Drawing 8]



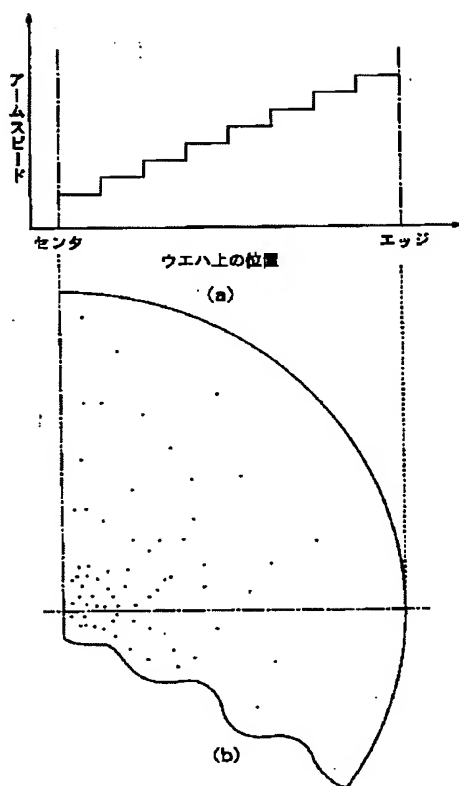
[Drawing 9]



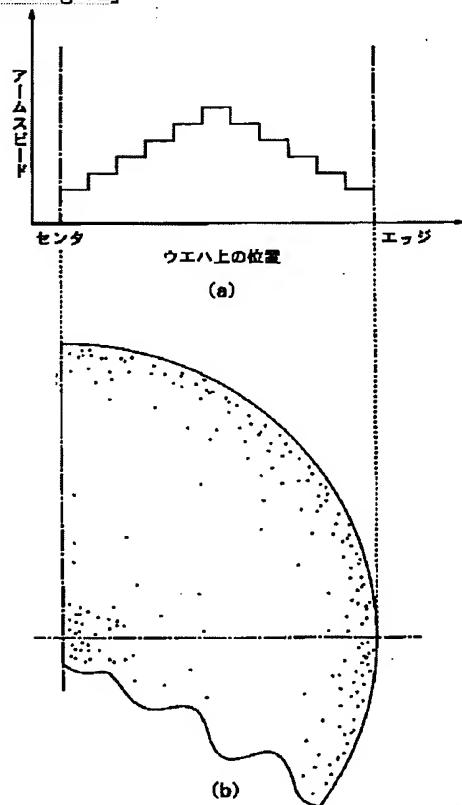
[Drawing 10]



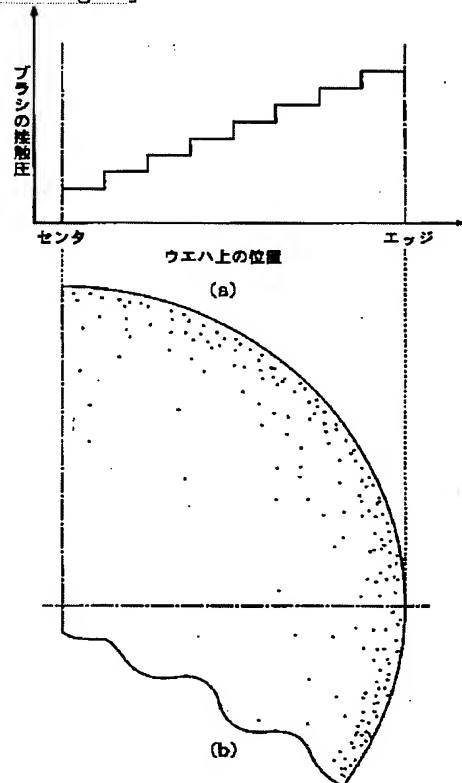
[Drawing 11]



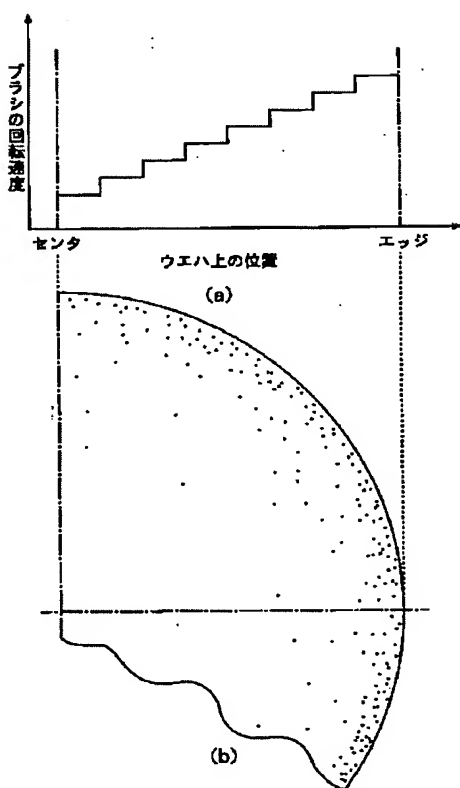
[Drawing 12]



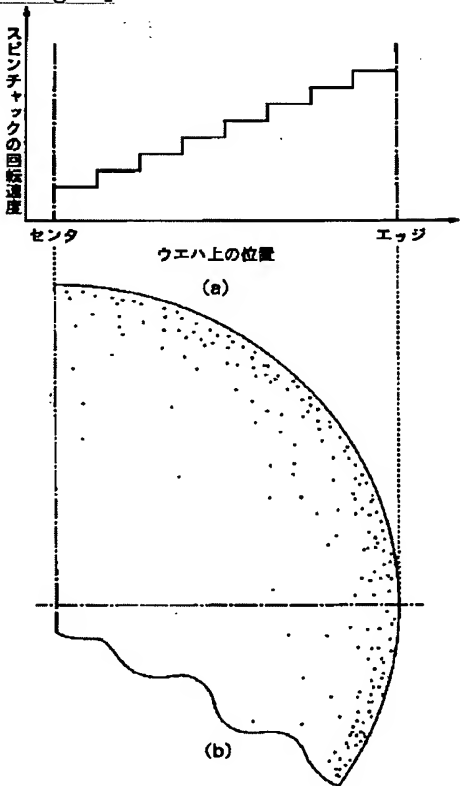
[Drawing 13]



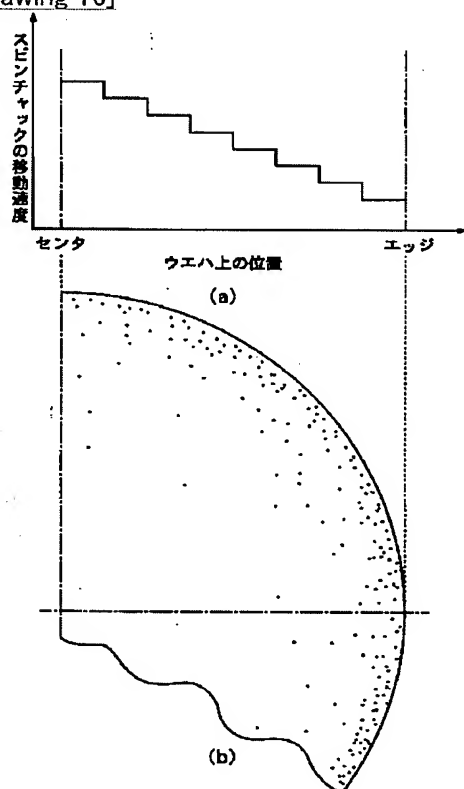
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-40530

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/304

識別記号
3 4 1

F I
H 0 1 L 21/304

3 4 1 N
3 4 1 M
3 4 1 S

B 0 8 B 3/04

B 0 8 B 3/04

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-197226

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 久保田 稔

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72) 発明者 宮本 健一

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72) 発明者 田中 秀哉

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

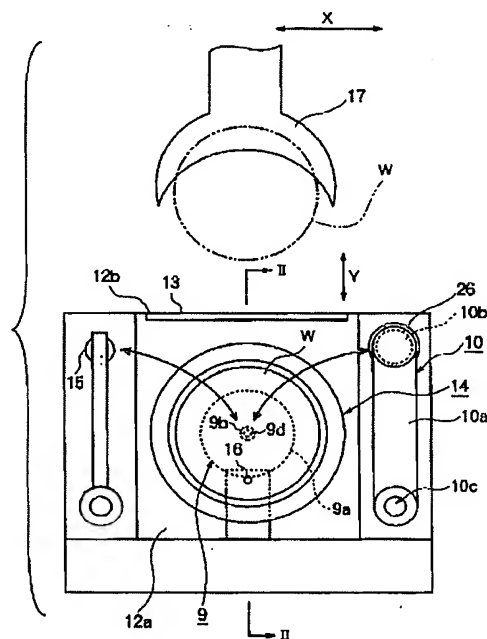
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハのような被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で洗浄することができる洗浄装置を提供する。

【解決手段】 ウエハWを水平面内で回転させるスピンドル9と、ウエハW表面を摺擦するブラシ10bを先端側に備え、基端部を中心に水平面内を旋回可能に配設されたブラシアーム10aと、このブラシアーム10aに対して旋回駆動力を与える回転ドライバ22と、この回転ドライバ22を制御する制御装置とから構成される。制御装置はブラシアーム10aの旋回速度を制御して異物付着量の多いウエハW外周縁付近では遅く回転させる一方、異物付着量の少ないウエハW中心付近では早く回転させ、異物の十分な除去と清浄な表面の汚染を防ぐ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、
回転可能な洗浄体と、
前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、
前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、
前記移動機構による移動速度を適応的に制御する制御手段と
を具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項2】 被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、
回転可能な洗浄体と、
前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、
前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、
前記被洗浄体表面の異物の分布を検出する検出手段と、
前記検出手段による検出結果に応じて、前記移動機構による移動速度を制御する制御手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項3】 被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、
回転可能な洗浄体と、
前記被洗浄体に向けて濯ぎ液を噴出するノズルと、
前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、
前記洗浄体の接触位置及び前記ノズルの先端が一体的に前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、
前記移動機構による移動速度を適応的に制御する制御手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項4】 被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、
回転可能な洗浄体と、
前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、
前記洗浄体と前記被洗浄体との接触圧を適応的に制御する接触圧制御手段と、
前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、
前記移動機構による移動速度を適応的に制御する速度制御手段と
を具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項5】 被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体

支持機構と、
回転可能な洗浄体と、
前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、
前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、
前記被洗浄体表面の異物の分布を検出する検出手段と、
前記検出手段による検出結果に応じて、前記被洗浄体支持機構による回転速度及び前記移動機構による移動速度を制御する制御手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【請求項6】 被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、
回転可能な洗浄体と、
前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、
前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、
前記被洗浄体表面の異物の分布を検出する検出手段と、
前記検出手段による検出結果に応じて、前記洗浄体支持機構による回転速度及び前記移動機構による移動速度を制御する制御手段とを具備することを特徴とする洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体ウエハやLCD基板等の被処理体の表面を清浄化する洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、半導体デバイスの製造プロセスにおいては、LSI等の半導体デバイスが形成される半導体ウエハ（以下、ウエハと省略する）の表面を極めて厳格な清浄度に維持する必要がある。そのため、各々の製造プロセス、処理プロセスの前後には、必要に応じてウエハの表面を洗浄している。特に、フォトリソグラフィ工程では、ウエハ表面の洗浄が不可欠となる。このような洗浄は、従来、例えば特開昭57-102024号公報や特開昭62-259447号公報等において開示されているスクラブ洗浄装置により行われる。このスクラブ洗浄装置においては、例えば回転するブラシをウエハ表面に接触させ、かつ当該ブラシをウエハ表面のほぼ中心から外周に向けて一定の速度で移動させて、ウエハ表面に付着した異物をこすり落として除去している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ウエハの表面に付着した異物の分布は必ずしも均一ではなく、例えばウエハの内周部の特定の位置だけに特に多くの異物が付着したり、ウエハの外周部だけに多くの異物が付

着したりするため、上記の如くブラシを一定の速度で移動させたのでは、ウエハ表面に異物が残存するおそれがある。

【0004】そこで、例えばウエハ表面に異物が残存しない程度までブラシの移動速度を低下させることが考えられるが、半導体デバイスの製造プロセスの清浄レベルではブラシ自体が異物の発生源となるため、もともと異物があまり付着せず清浄度の高いウエハ表面に逆に異物が付着し清浄度を落とす結果となる。

【0005】本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、ウエハのような被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で洗浄することができる洗浄装置を提供することを目的としている。

【0006】本発明の別の目的は、被洗浄体表面の異物の付着位置がばらつくような場合であってもピンポイントで異物を除去でき、この結果ウエハのような被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で洗浄することができる洗浄装置を提供することにある。

【0007】本発明の更に別の目的は、短時間で濯ぎ処理も含めた洗浄を行うことができる洗浄装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために、請求項1の記載に係る本発明の洗浄装置は、被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、回転可能な洗浄体と、前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、前記移動機構による移動速度を適応的に制御する制御手段とを具備する。

【0009】請求項2の記載に係る本発明の洗浄装置は、被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、回転可能な洗浄体と、前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、前記被洗浄体表面の異物の分布を検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に応じて、前記移動機構による移動速度を制御する制御手段とを具備する。

【0010】請求項3の記載に係る本発明の洗浄装置は、被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、回転可能な洗浄体と、前記被洗浄体に向けて濯ぎ液を噴出するノズルと、前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、前記洗浄体の接触位置及び前記ノズルの先端が一体的に前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、前記移動機構による移動速度を適応的に制御する制

御手段とを具備する。

【0011】請求項4の記載に係る本発明の洗浄装置は、被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、回転可能な洗浄体と、前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、前記洗浄体と前記被洗浄体との接触圧を適応的に制御する接触圧制御手段と、前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、前記移動機構による移動速度を適応的に制御する速度制御手段とを具備する。

【0012】請求項5の記載に係る本発明の洗浄装置は、被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、回転可能な洗浄体と、前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、前記被洗浄体表面の異物の分布を検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に応じて、前記被洗浄体支持機構による回転速度及び前記移動機構による移動速度を制御する制御手段とを具備する。

【0013】請求項6の記載に係る本発明の洗浄装置は、被洗浄体を支持しつつ回転する被洗浄体支持機構と、回転可能な洗浄体と、前記洗浄体を回転しつつ前記被洗浄体に接触させる洗浄体支持機構と、前記洗浄体の接触位置が前記被洗浄体のほぼ中心から外周に向かうように、前記洗浄体支持機構と前記被洗浄体支持機構とを相対的に移動させる移動機構と、前記被洗浄体表面の異物の分布を検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に応じて、前記洗浄体支持機構による回転速度及び前記移動機構による移動速度を制御する制御手段とを具備する。

【0014】請求項1の記載に係る本発明の洗浄装置では、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度を適応的に制御、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くなるように、あるいは被洗浄体の外周部に多くの異物が付着するような場合には当該外周部における洗浄体の移動速度が遅くなるように制御している。このことは逆にいうと、例えば異物があまり付着せず清浄度の高い洗浄体表面では洗浄体の移動速度が速くなるよう制御していることになるので、そのような場所に洗浄体自体から発生する異物が付着することはなくなる。この結果、ウエハのような被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で洗浄することができる。

【0015】請求項2記載に係る本発明の洗浄装置では、被洗浄体表面の異物の分布を検出し、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度の制御をこの分布に基づいて制御しているので、被洗浄体表面の異物の付着位置

がばらつくような場合であってもピンポイントで異物を除去でき、この結果ウエハのような被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で洗浄することができる。

【0016】請求項3の記載に係る本発明の洗浄装置では、洗浄体と濯ぎ液を噴出するノズルとを一体的に移動させるように構成したので、洗浄と濯ぎを一操作で行うことが可能となる。従って、被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で洗浄することができるという上記効果と相俟ってより短時間で濯ぎ処理も含めた洗浄を行うことが可能となる。

【0017】請求項4の記載に係る本発明の洗浄装置では、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度ばかりでなく、洗浄体と被洗浄体との接触圧も制御しているので、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くかつ接触圧が高くなるように制御しているので、洗浄効果をより一層高めることができる。

【0018】請求項5の記載に係る本発明の洗浄装置では、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度ばかりでなく、被洗浄体の回転速度も制御しているので、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くかつ被洗浄体の回転速度が速くなるように制御しているので、洗浄効果をより一層高めることができる。

【0019】請求項6の8記載に係る本発明の洗浄装置では、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度ばかりでなく、洗浄体の回転速度も制御しているので、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くかつ洗浄体の回転速度が速くなるように制御しているので、洗浄効果をより一層高めることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0021】図1～図3は各々本発明の実施形態が採用された半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）のウエハ洗浄装置1の全体構成の図であり、図1は平面、図2は正面、図3は背面を夫々示している。

【0022】このウエハ洗浄装置1では、被処理基板としてのウエハWをウエハカセットCRで複数枚、例えば25枚単位で外部からシステムに搬入したり、あるいはシステムから搬出したり、ウエハカセットCRに対してウエハWを搬入・搬出したりするためのカセットステーション2と、1枚ずつウエハWに所定の洗浄処理を施す枚葉式の各種洗浄処理ユニットとを所定位置に配置してなる洗浄処理ステーション3とが一体に接続された構成となっている。

【0023】カセットステーション2では、カセット載置台4上に位置決め突起4aが設けられており、それぞれの位置決め突起4a上に複数のウエハカセットCRが載置される。例えば、図1の装置では最大4個のウエハカセットCRが夫々のウエハ出入口を洗浄処理ステーション3側に向けてX方向（図1中の上下方向）一列に載置される。そしてこのカセット配列方向（X方向）およびウエハカセットCR内に収納されたウエハのウエハ配列方向（Z方向；垂直方向）に移動可能なウエハ搬送体5が各ウエハカセットCRに選択的にアクセスするようになっている。ウエハ搬送体5は、 θ 方向に回転自在に構成されており、後述するように洗浄処理ステーション3側のウエハ搬送体6にも相互にアクセスできるようになっている。

【0024】ウエハ搬送体6はウエハ搬送体5からウエハWを受け取って、洗浄処理ステーション3内で搬送する装置であり、ウエハ搬送路6aに沿ってY方向に移動可能に配設されている。ウエハ搬送体6の搬送路6aの左右両側には、例えば5つの洗浄処理ユニット7と1つの検査ユニット8とが配置されている。ウエハ搬送体6は、 θ 方向にも回転自在に構成されており、上述したカセットステーション2側のウエハ搬送体5の他に、各洗浄処理ユニット7及び検査ユニット8にもアクセスできるようになっている。

【0025】洗浄処理ユニット7では、ウエハWについて各種の洗浄、例えば純水を流しながらブラシで摺擦することによる洗浄が行われる。一方、検査ユニット8ではウエハWの検査、例えばレーザー光線を回転するウエハWの表面に照射し、その反射のしかたから表面状態を調べてウエハW表面の異物の分布や大きさを測定する検査が行われる。

【0026】図4は上述した洗浄処理ユニット7の平面図、図5は正面図、図6は背面図である。

【0027】洗浄処理ユニット7には、ウエハWを保持しつつ回転するためのスピンチャック機構9、ウエハWの表面を摺擦して洗浄するためのブラシ機構10、洗浄液が飛散するのを防止するためのカップ14、ウエハWの上面を濯ぐためのジェット水噴射ノズル15、ウエハWの下面を濯ぐためのリンスノズル16などの各種機構が配設されており、これらの機構は容器壁12で覆われた処理室12a内に收容されている。そしてこの洗浄処理ユニット7の動作は後述する制御装置により制御される。

【0028】洗浄処理ユニット7の容器壁12には被処理体であるウエハWを通過させるための開口部12bが側面に設けられている。処理室12aの開口部12bはシャッター部材13により開閉可能に遮断される。

【0029】処理室12a内には、ウエハWを保持する被洗浄体支持機構としての回転ホルダ、例えばスピンチャック機構9が配設される。スピンチャック機構9の外

側には、このスピンチャック9aとその上に保持されるウエハWの周辺を包囲するように、筒状の容器、例えばカップ14が配設されている。

【0030】処理室12a内のスピンチャック機構9の上部空間には、洗浄作業時にウエハWの上面に接触して、供給される洗浄液と共にウエハWの表面の粒状汚染物を除去する洗浄ブラシ機構10が配設される。

【0031】処理室12aの開口部12bと反対側の上方位置にはリンス液を供給するリンスノズル16が配設される。リンスノズル16は、洗浄ブラシ機構10による洗浄やジェット水洗浄が行われた後、ウエハWの表面にリンス液を供給してウエハW上の残渣や洗浄液を除去する。

【0032】処理室12aの外には、開口部12bに対してアクセス可能な搬送手段、例えば搬送アーム17が配設される。この搬送アーム17は、ウエハ搬送体6上に配置され、X、Y方向、回転(θ)方向及び垂直(Z)方向に移動可能とされ、ウエハWを保持し、スピンチャック機構9との間でウエハWを受け渡す。

【0033】スピンチャック機構9では、ウエハWを保持するためのスピンチャック9aがモータ19の回転軸として駆動される駆動軸9bに支持されている。スピンチャック9aの上表面にはウエハWを吸着保持するための真空吸着口9dが設けられており、この真空吸着口9dは駆動軸9bの中心を軸方向に貫通する通路9bと、モータ19の底部に配設されたシール部材18内部を貫通する通路18aを介して図示しない真空装置に連通している。モータ19は処理室12aの下方外側に配設されており、駆動軸9bは処理室12aの底板20を貫通して処理室12a内に突出し、その上方端部にスピンチャック9aが取り付けられている。

【0034】スピンチャック機構9の外側には、このスピンチャック機構9とその上に保持されるウエハWの外周縁全体を覆うようにカップ14が配設されている。このカップ14では、上半分がテーパー状に形成された内カップ部14aが、円柱状に形成された外カップ部14bの内側に配設されている。内カップ部14aの上側の端部には水平方向に折り曲げられた鋸状のフランジ14eが形成されている。一方、内カップ部14aの下半分14cは外カップ部14bの内径より若干小さい外径の円柱形状を備え、外カップ部14bとの間で入れ子式になっており、その下端部が底板20に固定された外カップ部14bに対して上下方向に出没可能に構成されている。内カップ部14aの下端部14fは昇降ロッド14g、連結部材14hを介して昇降シリンダ21の垂直ピストンロッド21aと連結されている。

【0035】図6に示すように、洗浄ブラシ機構10では、洗浄体支持機構、例えばブラシアーム10aの先端に洗浄体、例えばブラシ10bが配設され、もう一方の端である基端部は処理室12aの底板20に対して軸1

0cを中心にして水平面内を移動可能に取り付けられている。

【0036】このブラシアーム10aの基端部と処理室12aの底板20との間には、移動機構としての回転ドライバ22と後述する接触圧調節機構24とが配設されている。

【0037】この回転ドライバ22では、モータ22aの駆動軸と歯車列22b~22dとが噛み合っており、最後尾の歯車22dが回転すると接触圧調節機構24全体がこれに同期して回転し、モータ22aの回転駆動力をブラシアーム10aに伝達する。

【0038】接触圧調節機構24では、シャフト24bを垂直方向下向きに駆動する垂直ドライバ24aと、垂直方向に可動かつシャフト24bを垂直方向上向きに付勢する接触圧伝達部材24c~24gとが組み合わさって配設されており、シャフト24bが昇降するとこれに連動してブラシアーム10a、さらにブラシ10bが垂直方向に移動する。

【0039】ブラシ10bはブラシアーム10aに対して回転可能に取り付けられており、ブラシアーム10aに配設された駆動源、例えばモータ25の駆動軸から図示しないタイミングベルトを介してブラシ10bに回転駆動力が伝達される。

【0040】ブラシアーム10aにはブラシ10bに対して洗浄に供するための洗浄液、例えば純水を供給する機構が配設されている。ブラシ10bを回転してウエハWを洗浄する際には、回転するブラシ10bの先から清浄な純水が供給される。

【0041】図7はこのように構成されたウエハ洗浄装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【0042】制御装置30は、それぞれモータ22a、モータ25、垂直ドライバ24a及びモータ19等の回転駆動を制御する。

【0043】制御装置30の記憶部には、例えばブラシアーム10aのアームスピードを制御するためのデータが記憶されている。

【0044】図8(b)はウエハW上の異物の付着状態を模式的に示した図であり、図8(a)は図8(b)のように異物が付着したウエハWを洗浄する場合のブラシアーム10aのチャートを示したものである。図8

(b)のように異物が付着したウエハWを洗浄する場合には、ウエハWの中心付近ではブラシアーム10aは早く移動し、ウエハWの外周縁に近づくにつれて段階的に速度を上げて移動するように制御される。

【0045】次に、本実施形態に係る洗浄装置の動作について説明する。

【0046】洗浄対象となるウエハWを規定枚数ウエハカセットCR内に収容し、洗浄装置のカセットステーション10にセットして洗浄装置を起動させると、まず昇降シリンダ21が駆動して、シャッター部材13が下降

し、処理室12aの開口部12bが開放され、これと同時に内カップ部14bが下降する。

【0047】次に、ウエハWが搬送アーム17に保持されて処理室12a内に搬入され、スピチャック9上に配置されると、搬送アーム17が下降し、ウエハWがスピチャック9上に載置され、真空吸着によりスピチャック9上に保持される。

【0048】搬送アーム17が処理室12aの外へ退避するのと同時に、回転ドライバ22が駆動してブラシアーム10aが移動し、洗浄ブラシ機構10が例えばウエハWの中心位置上方に移動される。次に、垂直ドライバ23の駆動によりブラシアーム10aが所定位置まで下降し、ブラシ10bがウエハWの上面に所定の設定圧で押し当てられる。このとき、シャッター部材13が上昇して開口部12bが閉塞され、これと同時に、内カップ部14bが上昇してウエハW及びスピチャック9aが包囲される。

【0049】次に、スピチャック9aの回転によりウエハWが回転され、また、ブラシアーム10aの移動に伴ってブラシ10bがウエハWに対して相対的に移動（例えばウエハWの中心から外周へ或いはウエハWの直径に沿って移動）する。

【0050】この洗浄装置ではブラシアーム10aは最初ウエハWの中心付近まで移動した後に停止し、そこからウエハWの外周縁に向かって移動する。

【0051】図8(a)、(b)に示すように、異物の少ないウエハWの中心付近ではブラシアーム10aは速く移動し、一方、異物の多い外周縁付近では遅く移動するように制御装置30により制御される。ウエハWの中心と外周縁との間の部分では、ブラシアーム10aの移動速度は段階的に変化させ、中心付近から外周縁に向けて、移動速度は段階的に速くなるように制御される。

【0052】なお、ブラシアーム10aをウエハW上を移動させる際、ブラシ10bの真上の近傍の位置に配設された供給管（図示せず）から洗浄液が供給され、ウエハW表面の粒状汚染物の除去が行われる。そしてブラシ洗浄を行った後、必要に応じてジェット水噴射ノズル15がウエハWの上部まで移動し、このジェット水噴射ノズル15から水が噴射されてジェット水洗浄が行われる。

【0053】次に、リンスノズル16からリンス液が供給され、ウエハWの表面の残渣や洗浄液が除去され、更に、スピチャック9の回転による振り切り乾燥が行われる。ウエハWの洗浄処理を行った後、ブラシ10bは待機位置に戻され、この待機位置に設けられたブラシ洗浄部26で洗浄され、次の洗浄に備える。また、ジェット水噴射ノズル15はドレンカップ17の開口部と対峙する位置に戻る。

【0054】洗浄処理後、シャッター部材13が下降して開口部12bが開放されると同時に、内カップ部14

bが下降してウエハWの包囲が解かれる。次いで、搬送アーム17がウエハWの下方へ移動して上昇してウエハWを受け取り、後退して処理室12aの外にウエハWを搬送する。

【0055】このように本実施形態の洗浄装置では、回転ドライバ22によるブラシアーム10aの移動速度を制御して、異物が多く付着するウエハWの外周縁付近では遅く移動させ、異物がほとんど付着していないウエハWの中心付近では早く移動させる。そのため、ウエハWの外周縁付近ではウエハWがブラシ10bにより摺擦される時間が長くなるので、十分な洗浄がなされ、この部分に付着した多くの異物を効果的に除去することができる。

【0056】一方、ウエハWの中心付近では、ウエハWがブラシ10bにより摺擦される時間が短くなるので、ブラシ10b内に付着していた異物が清浄なウエハW表面に移行し、かえってウエハW表面を汚してしまうという事態が未然に防止される。なお、本発明は上述した実施形態には限定されない。

【0057】例えば、本実施形態の洗浄装置では、ブラシアーム10aの移動速度データを予め制御装置30の記憶部に記憶させるようにしていたが、検査ユニット8による測定結果に基づきブラシアーム10aの移動速度を決定してもよい。図9に検査ユニット8による測定原理の一例を示す。検査ユニット8では、発光部28と受光部29とがウエハWの法線RHに関して対象な位置で法線との角度が共に角度 α となる位置に配設される。

【0058】この状態でレーザー光線を発射すると、ウエハW表面上の観測点Rに異物が付着していない場合には、受光部29から発射されたレーザー光線 L_1 は点Rで整反射して反射光 L_2 となり、受光部29で補足される。一方、観測点Rに異物が付着している場合には、レーザー光線 L_1 は点Rで乱反射して法線RHと角 θ をなす反射光 L_2' となり、受光部29には補足されない。

【0059】そのため、ウエハW表面全体にわたり点Rを走査させながら上記測定を行うことによりウエハW表面上の異物の付着状態が把握される。

【0060】また、上記実施形態ではブラシアーム10aの移動速度（アームスピード）を段階的に変化させたが、図10(a)に示すように直線的に変化させても良い。更に、ウエハW表面の異物付着状態に応じてブラシアーム10aの移動速度（アームスピード）の変化のさせ方を変えることもできる。

【0061】例えば、図11(b)のようにウエハWの中心で異物が多く、周縁で少ない場合には図11(a)のように中心から周縁側に向けてブラシアーム10aの移動速度を速くしたり、図12(b)に示すようにウエハWの中心と周縁とで異物が多く、その間で少ない場合には図12(a)のように中心と周縁とでブラシアーム10aの移動速度を遅くする一方、その間の部分では速

くすることも可能である。

【0062】また、上記実施形態で制御したブラシーム10aの移動速度の代わりにブラシ10bの接触圧、ブラシ10bやスピチャック9の回転速度を制御したり、或いはスピチャック9を水平方向に移動可能な構造にしてスピチャック9の移動速度を制御することも可能である。

【0063】このとき、ブラシ10bの接触圧、ブラシ10bやスピチャック9の回転速度を制御する場合には、図13～図15に示したように、異物の付着量が少ないウエハWの中心部ではブラシ10bの接触圧、ブラシ10bやスピチャック9の回転速度は低くする一方、異物の付着量の多いウエハWの周縁部では高くする。一方、スピチャック9の移動速度を制御する場合には、図16に示したように、異物の付着量が少ないウエハWの中心部ではスピチャック9の移動速度を速くする一方、異物の付着量の多いウエハWの周縁部では遅くする。

【0064】更に、これら上記したブラシ10bの接触圧、ブラシ10bの回転速度、スピチャック9の回転速度、及びスピチャック9の移動速度の制御のうち一つ又は二つ以上と上記実施形態のブラシーム10aの移動速度の制御とを組み合わせることも可能である。

【0065】また、上記実施形態ではノズルーム10aとジェット水噴射ノズル15とを別個独立の部材として構成されているが、ジェット水を噴射する機構をノズルーム10aに持たせることも可能である。

【0066】その場合にはジェット水噴射ノズル15を設けるスペースが不要になる、ブラシ10bによる摺擦後直ちにジェット水を噴射できるため処理時間の短縮化が図られるなどの効果が得られる。

【0067】また、上記実施形態では、ウエハを洗浄する洗浄装置を例にして説明したが、LCD用ガラス基板の洗浄装置、その他の装置についても同様に適用することができる。

【0068】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1の記載に係る本発明によれば、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度を適応的に制御、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くなるように、あるいは被洗浄体の外周部だけに多くの異物が付着するような場合には当該外周部における洗浄体の移動速度が遅くなるように制御している。このことは逆にいうと、例えば異物があまり付着せず清浄度の高い洗浄体表面では洗浄体の移動速度が速くなるよう制御していることになるので、そのような場所に洗浄体自体から発生する異物が付着することはなくなる。この結果、ウエハのような被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で清浄することができる。請求項2の記載に係る本発明によれば、

被洗浄体表面の異物の分布を検出し、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度の制御をこの分布に基づいて制御しているので、被洗浄体表面の異物の付着位置がばらつくような場合であってもピンポイントで異物を除去でき、この結果ウエハのような被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で清浄することができる。

【0069】請求項3の記載に係る本発明によれば、洗浄体と濯ぎ液を噴出するノズルとを一体的に移動させるように構成したので、洗浄と濯ぎを一操作で行うことが可能となる。従って、被洗浄体を均一にかつ高い洗浄度で清浄することができるという上記効果と相俟ってより短時間で濯ぎ処理も含めた洗浄を行うことが可能となる。

【0070】請求項4の記載に係る本発明によれば、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度ばかりでなく、洗浄体と被洗浄体との接触圧も制御しているので、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くかつ接触圧が高くなるように制御しているので、洗浄効果をより一層高めることができる。

【0071】請求項5の記載に係る本発明によれば、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度ばかりでなく、被洗浄体の回転速度も制御しているので、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くかつ被洗浄体の回転速度が速くなるように制御しているので、洗浄効果をより一層高めることができる。

【0072】請求項6記載に係る本発明によれば、洗浄体と被洗浄体との間の相対的な移動速度ばかりでなく、洗浄体の回転速度も制御しているので、例えば被洗浄体の内周部の特定の位置だけに多くの異物が付着するような場合には当該特定の位置における洗浄体の移動速度が遅くかつ洗浄体の回転速度が速くなるように制御しているので、洗浄効果をより一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る洗浄装置の平面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る洗浄装置の正面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る洗浄装置の背面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る洗浄装置の洗浄ユニットの平面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る洗浄装置の洗浄ユニットの断面図（側面）である。

【図6】本発明の一実施形態に係る洗浄装置の洗浄ユニットの断面図（正面）である。

【図7】本発明の一実施形態に係る洗浄装置のブロック図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る洗浄装置のチャートとウエハ W 上の異物の分布との関係を示した図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る洗浄装置においてレーザー光線を用いてウエハ W 表面状態を測定する原理を示した図である。

【図 1 0】本発明の一実施形態の変形例に係る洗浄装置のチャートと、ウエハ W 上の異物の付着状態との関係を示した図である。

【図 1 1】本発明の一実施形態の変形例に係る洗浄装置のチャートと、ウエハ W 上の異物の付着状態との関係を示した図である。

【図 1 2】本発明の一実施形態の変形例に係る洗浄装置のチャートと、ウエハ W 上の異物の付着状態との関係を示した図である。

【図 1 3】本発明の一実施形態の変形例に係る洗浄装置のチャートと、ウエハ W 上の異物の付着状態との関係を示した図である。

【図 1 4】本発明の一実施形態の変形例に係る洗浄装置

のチャートと、ウエハ W 上の異物の付着状態との関係を示した図である。

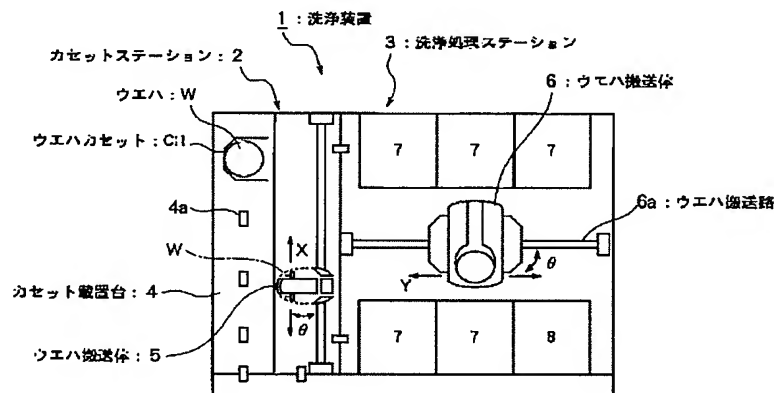
【図 1 5】本発明の一実施形態の変形例に係る洗浄装置のチャートと、ウエハ W 上の異物の付着状態との関係を示した図である。

【図 1 6】本発明の一実施形態の変形例に係る洗浄装置のチャートと、ウエハ W 上の異物の付着状態との関係を示した図である。

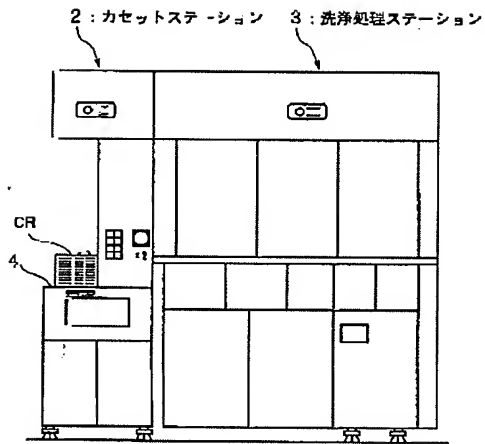
【符号の説明】

W	ウエハ
9	スピンチャック
1 0 b	ブラシ
1 0 a	ブラシアーム
2 2	回転ドライバ
3 0	制御装置
2 8、2 9	表面測定装置
1 6	リンスノズル
2 3	垂直ドライバ

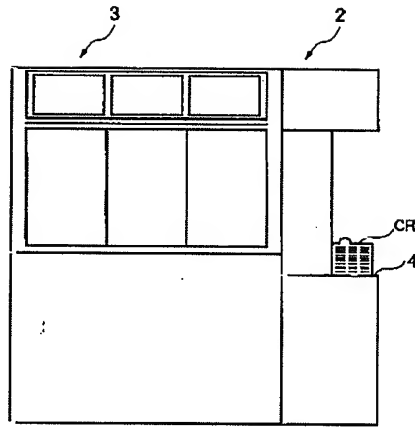
【図 1】



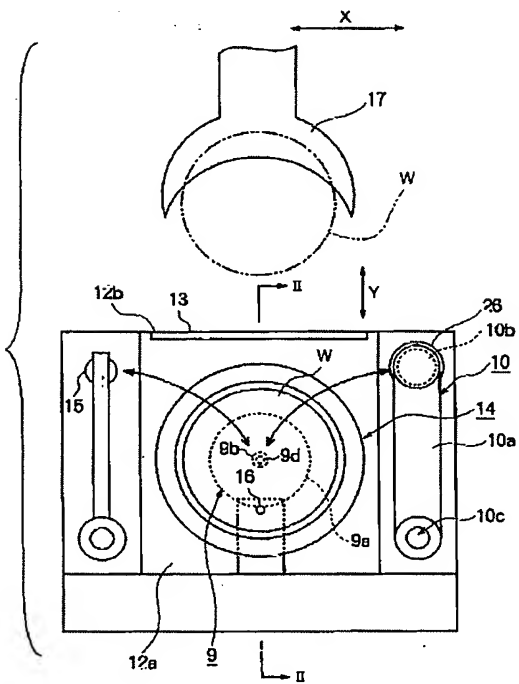
【図2】



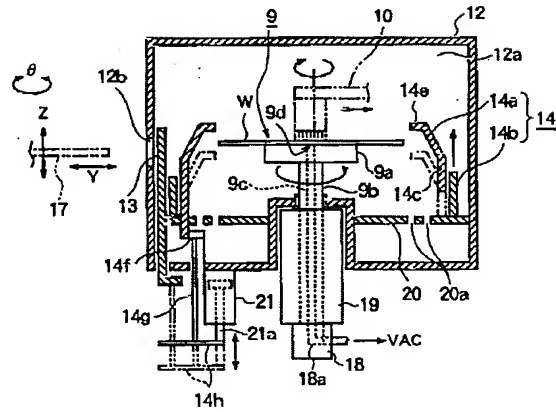
【図3】



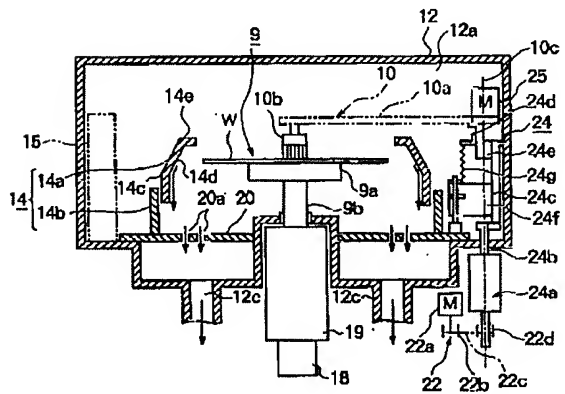
【図4】



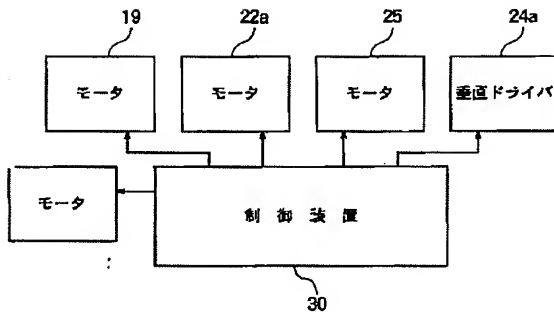
【図5】



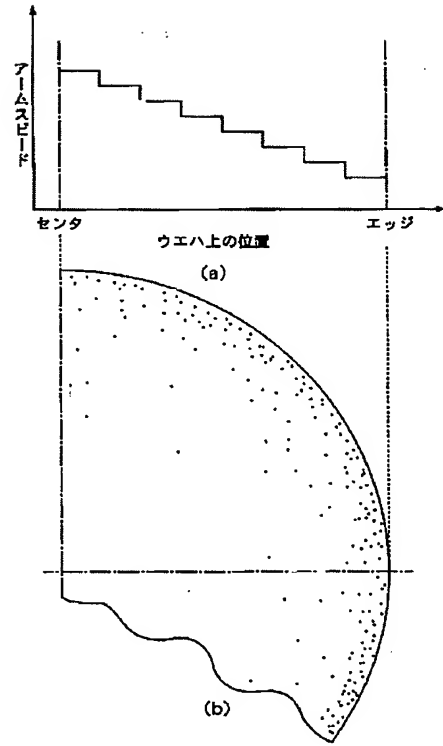
【図6】



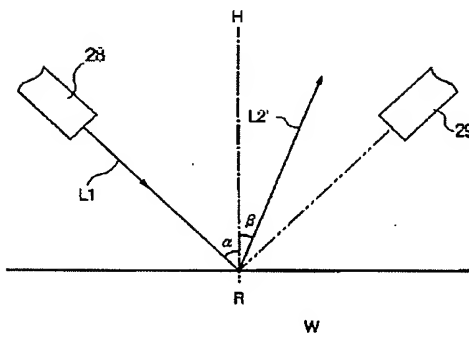
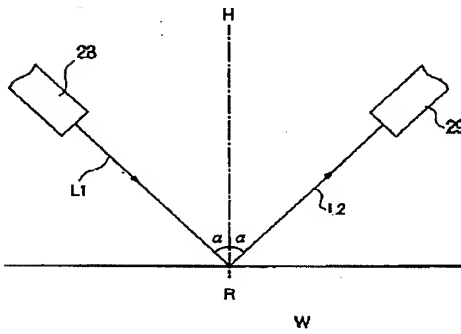
【図7】



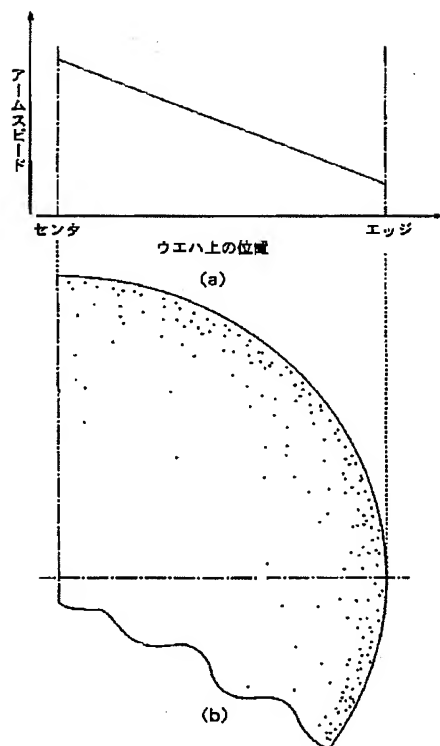
【図8】



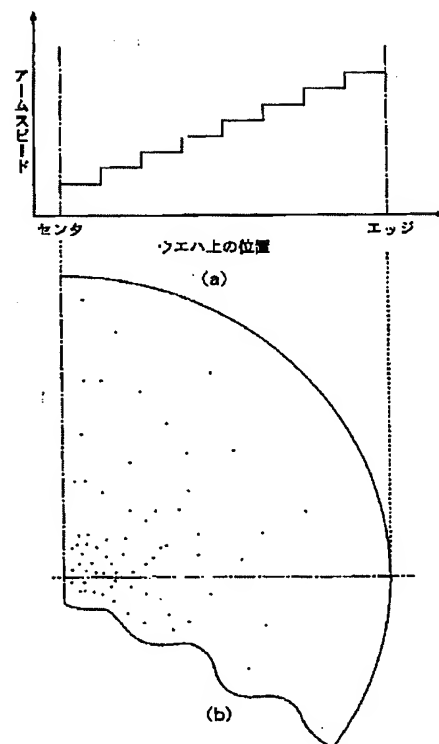
【図9】



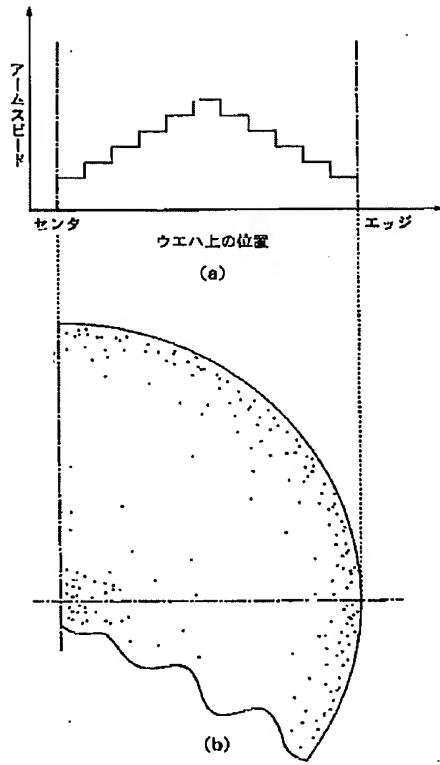
【図10】



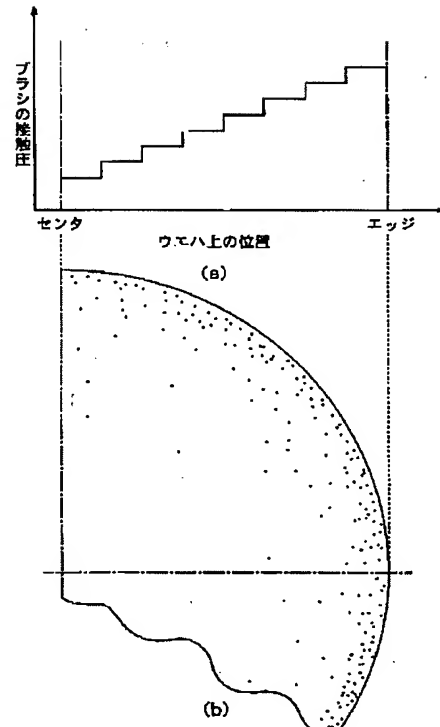
【図11】



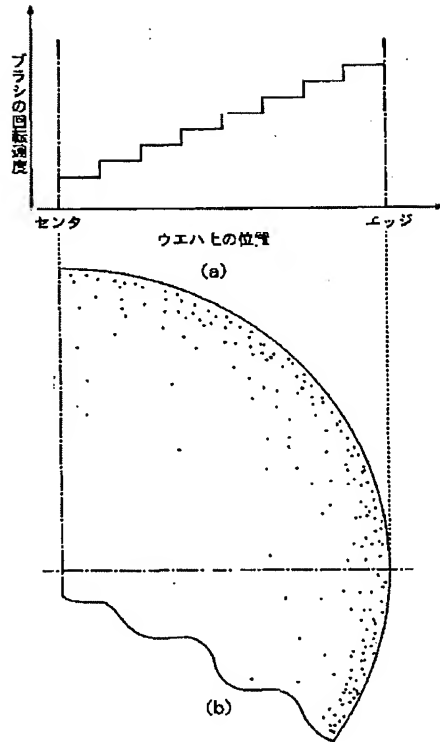
【図12】



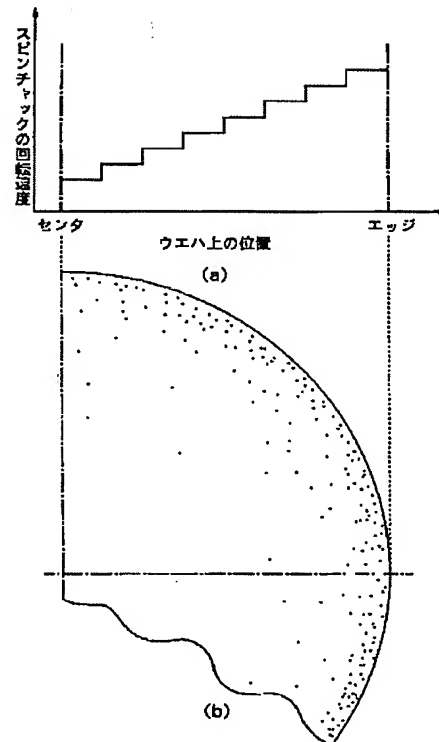
【図13】



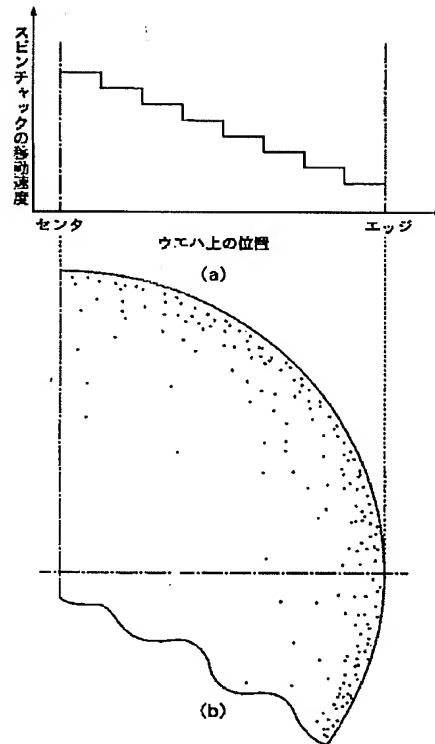
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 樋口 良治
熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内